

Der Chronometergang

Von Prof. Alois Irk, Direktor der österreichischen Uhrmacherschule in Karlstein

Einleitung

1. Tragbare Uhren, an welche man in bezug auf Ganggenauigkeit die höchsten Anforderungen stellt, werden allgemein Chronometer genannt, obwohl diese Bezeichnung, von griechisch *chronos* = Zeit und *metron* = Maß abgeleitet, im Grunde genommen nichts anderes als Zeitmesser bedeutet und somit auf jede wirklich zur Zeitmessung geeignete Uhr angewendet werden könnte.

Um den so präzisen Gang zu erzielen, den man von einem wirklichen Chronometer fordern muß, ist nun vor allem eine die Dauer der Unruhschwingungen durch ihre Wirkung möglichst wenig ändernde Hemmung anzuordnen. Wird berücksichtigt, daß die ganz unbeeinflusst gedachten Unruhschwingungen vollkommen zeitgleich (isochron) erfolgen würden, was auch dann Geltung hätte, wenn die unvermeidlichen Einflüsse konstant blieben, so ist es klar, daß als Hemmung für Chronometer nur eine von der Art in Betracht kommt, die man als freie bezeichnet. Bei diesen ist eben die Beeinflussung der Unruhschwingungsdauer durch die Hemmung selbst auf das unumgänglich notwendige Ausmaß eingeschränkt. Eine solche Beeinflussung findet hier nur während der Auslösung des Gangrades und beim Antrieb der Unruh statt.

2. Auslösung und Antrieb dürfen aber auch bei Anwendung derartiger Hemmungen nur ganz kurze Zeit währen, müssen möglichst unveränderlich bleiben und sollen an der Stelle des Schwingungsweges erfolgen, wo ihr die Schwingungsdauer verändernder Einfluß am geringsten ist, also in der Mitte desselben¹⁾. Den übrigen, größten Teil dieses Weges, gewöhnlich Überschwungwinkel genannt, muß die Unruh frei, d. h. ohne daß sie mit der Hemmung in irgendeiner Verbindung stände, durchlaufen können.

3. Von den heute allgemeiner angewandten Hemmungen entspricht die, von welcher im nachfolgenden die Rede sein wird, am besten den gestellten Bedingungen. Man hat sie im Deutschen einfach und folgerichtig **Chronometerhemmung** genannt. Im Französischen heißt sie *échappement à détente*, im Englischen *detent escapement* (detent hier soviel wie Einfall, Ruhestück), Hemmung mit — separatem — Ruhestück.

Teile der Hemmung

4. Der Chronometergang besteht in den heute üblichen Ausführungsarten, wie solche die Abbildungen 1 und 2 zeigen, aus dem einfachen flachen Gangrade mit spitzen Zähnen, der auf der Unruhwellen feststehenden Hebungsscheibe mit dem Hebungsteine, dem Ruhestücke mit dem Ruhesteine, der gleichfalls auf der Unruhwellen angebrachten Auslöserrolle mit dem Auslösesteine und der auf dem Ruhestück befestigten Auslösefeder, welche des Materials wegen, aus dem sie anzufertigen ist, Goldfeder genannt wird.

Dreht sich das Ruhestück um eine Welle mit Zapfen — Wippe genannt (Abb. 1) —, so ist zu seiner Rückführung in die Sperrstellung außerdem noch eine auf die Wippenwelle auf-

¹⁾ Wenn die Unruh durch die Mittellage geht, besitzt sie ihre größte Geschwindigkeit und damit auch ihre größte lebendige Kraft. Diese wird nach der Formel $L = \frac{1}{2} m \cdot v^2$ berechnet, in der m die Unruhmasse und v die Endgeschwindigkeit im momentan erreichten Punkte des Schwingungsweges ist. Die Unruh hat also in der Mittellage das größte Vermögen, Arbeit zu leisten oder Widerstände zu überwinden, das man eben lebendige Kraft nennt. Der Einfluß ein und derselben Antriebs- oder Widerstandskraft auf die Schwingungsdauer der Unruh wird somit in der Mittellage am geringsten sein, und er wächst gegen die Endlagen zu mit der Abnahme der Geschwindigkeit. Die unvermeidlichen Veränderungen in den auf die Unruh einwirkenden Kräften werden hiernach in der Mittellage einen weit weniger schädlichen Einfluß ausüben, als in den Endlagen der Unruhschwingungen.

gesetzte kleine Spiralfeder, mitunter auch eine gerade Feder, vorhanden, welche demselben Zwecke dient, während, wenn es sich um sein zur Feder verjüngtes Ende dreht — Gangfeder (Abb. 2) — gleich die Spannung dieser Feder zur Rückführung benutzt wird.

Der Anschlag zur Begrenzung und Einstellung der Ruhe besteht zumeist aus einer Schraube, die entweder in einem separaten Klöbchen oder aber in der Werkplatte zügig gehend sitzt. Im letzteren Falle wird ihr Kopf, an den sich das Ruhestück anlegt, exzentrisch geformt.

Die Hebungsscheibe stellt eine Art von Sicherungsrolle dar, die ein Durchgehen des Gangrades verhindert, wenn

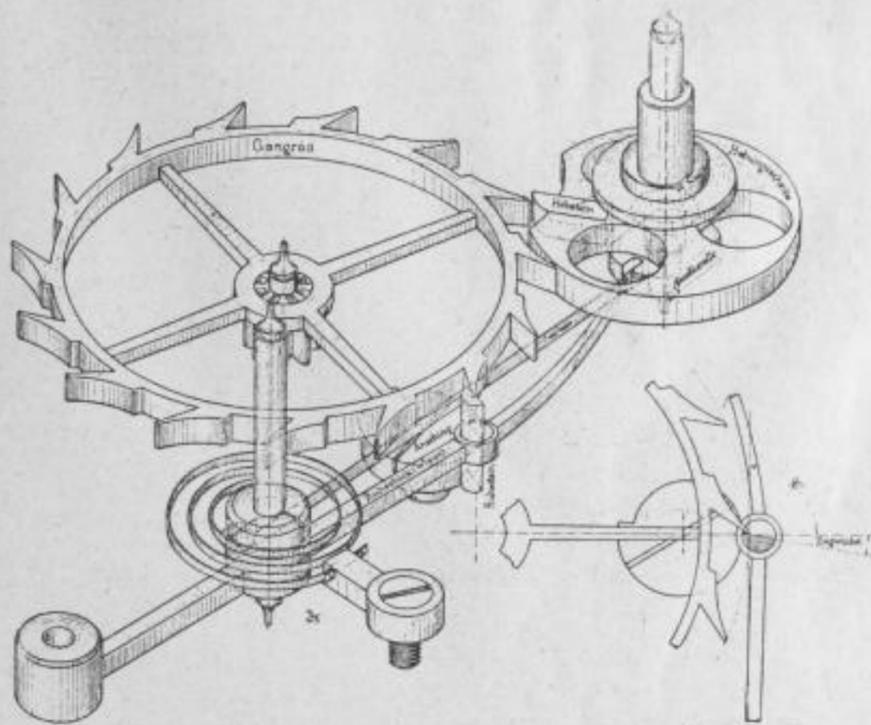


Abb. 1

es durch eine heftige Bewegung vorzeitig ausgelöst werden sollte. Die wirkende Ruhesteinfläche ist etwas schräg gestellt, damit die Ruhe durch den auf diese Weise entstehenden Zug besser gesichert erscheint.

Wirkungsweise des Chronometers

5. Die Aufgabe jenes Teiles der mechanischen Uhr, der im Deutschen Hemmung oder Gang heißt (richtiger wäre wohl „Hemmung und Gang“), besteht darin, die Bewegung des Räderwerkes der Uhr mittels des Gangrades so zu hemmen, daß sie nur den Schwingungen des Gangreglers entsprechend erfolgen kann, und dem Gangregler den zur Überwindung der Widerstände notwendigen Antrieb zu erteilen, ihn im Gange zu erhalten.

Die zu diesem Zwecke erforderlichen Wirkungen sind beim Chronometergange ebenso einfach, klar und übersichtlich, wie seine Konstruktion und sein ganzer Aufbau. Die periodische Hemmung der Gangradbewegung, die Ruhe des Ganges, findet hier dadurch statt, daß nach beendeter Antriebe jeweils einer der Gangradzähne vom Ruhestücke aufgefangen wird. Damit sich das Gangrad dann wieder in Bewegung setzen kann, um die Unruh neuerlich anzutreiben, ist die Auslösung des Ganges notwendig. Diese geschieht, indem der Auslösestein mit der Goldfeder das Ruhestück so weit aus dem Bereiche des Gangrades herausführt, bis der auf Ruhe liegende Gangradzahn abfällt.

Die Lage des Auslöse- und des Hebungsteinesgegen einander muß nun stets eine solche sein, daß letzterer nach beendeter Auslösung schon etwas vor dem zur Wirkung kom-